

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-18571

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9466-5K

H 0 4 L 11/ 20

D

11/ 00

3 1 0 D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平6-153381

(22) 出願日 平成6年(1994)7月5日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 坂川 和男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 斉藤 千幹

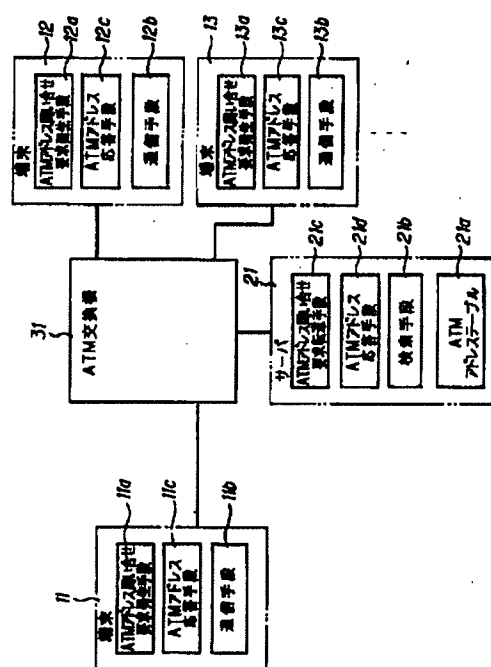
(54) 【発明の名称】 ATM-LAN及びサーバ及びATMアドレス管理方法

(57) 【要約】

【目的】 サーバ法とブロードキャスト法を併用してATMアドレスを管理し、トラヒックの増大を抑え、かつ、ATMアドレステーブルの初期設定作業や増設時／移設時における更新作業を不要にする。

【構成】 発端末11は通信に際して、相手端末12のATMアドレスが不明の場合にはサーバ21に対してATMアドレス問い合わせ要求を送出する。サーバ21は端末11からのATMアドレス問い合わせ要求を受信すると、該問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスに対応するATMアドレスをATMアドレステーブル21aを参照して検索し、端末11に通知する。プロトコルアドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されていない場合は、サーバ21はATMアドレス問い合わせ要求を全端末に転送し（ブロードキャスト）、該問い合わせ要求に対する応答により得られたATMアドレスを発端末11に通知するとともに登録する。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末と、各端末のプロトコラドレスとATMアドレスとの対応関係を記憶するATMアドレステーブルを有するサーバと、各端末及びサーバを収容するATM交換機を備えたATM-LANにおけるATMアドレス管理方法において、
発端末は通信に際して相手端末のATMアドレスが不明の場合、サーバに対してATMアドレス問い合わせ要求を送出する第1ステップ、

サーバは端末からのATMアドレス問い合わせ要求を受信すると、該問い合わせ要求に含まれるプロトコラドレスに対応するATMアドレスをATMアドレステーブルを参照して検索する第2ステップ、

該プロトコラドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブルより求められれば、該ATMアドレスを端末に通知する第3ステップ、

ATMアドレスがATMアドレステーブルより求められなければ、前記プロトコラドレスを含むATMアドレス問い合わせ要求をATM交換機を介して全端末に転送する第4ステップ、

各端末は、サーバから転送されてきたATMアドレス問い合わせ要求を受信すると、該問い合わせ要求に含まれるプロトコラドレスが自分のプロトコラドレスと一致するか判断し、一致する場合には、自分のATMアドレスをサーバに通知する第5ステップ、

サーバは通知されたATMアドレスを前記発端末に通知する第6ステップを有するATMアドレス管理方法。

【請求項2】 前記第4ステップは、ATM交換機においてサーバと全端末間を同一の値を有するPVC（パーマネントバーチャルチャネル）で接続しておくステップ、
サーバより該PVCを有するATMアドレスの問い合わせ要求セルが入力された時、ATM交換機においてセルコピーして該問い合わせ要求セルを全端末に転送するステップを有する請求項1記載のATMアドレス管理方法。

【請求項3】 前記第4ステップは、ATM交換機においてサーバと全端末間を同一の値を有するPVC（パーマネントバーチャルチャネル）で接続しておき、かつ、全端末を複数のグループにグループ分けしておくステップ、

サーバより前記値のPVCを有するATMアドレスの問い合わせ要求セルが入力された時、ATM交換機においてセルコピーして該問い合わせ要求セルを第1グループの全端末に転送するステップ、

サーバは設定時間内に所定の端末からATMアドレスの応答通知があったか監視するステップ、
設定時間内にATMアドレスの応答通知がない場合には、次のグループの全端末に問い合わせ要求セルを転送するステップ、

所定の端末からATMアドレスの応答通知があるまで順次グループを変えて問い合わせ要求セルを転送するステップを有する請求項1記載のATMアドレス管理方法。

【請求項4】 サーバは、所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、前記プロトコラドレスと通知されたATMアドレスの対応を新たにATMアドレステーブルに登録する第7ステップを有する請求項1又は請求項2又は請求項3記載のATMアドレス管理方法。

【請求項5】 サーバは所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、ATMアドレステーブルが満杯の場合には、最も古く参照されたプロトコラドレスとATMアドレスの対応関係を削除するステップ、
前記プロトコラドレスと通知されたATMアドレスの対応関係を新たにATMアドレステーブルに登録するステップを有する請求項1又は請求項2又は請求項3記載のATMアドレス管理方法。

【請求項6】 端末は定期的にサーバに対して自端末のATMアドレスの問い合わせ要求を送出することにより、自端末のプロトコラドレスとATMアドレスの対応関係をATMアドレステーブルに保持させる第8ステップを有する請求項5記載のATMアドレス管理方法。

【請求項7】 複数の端末と、各端末のプロトコラドレスとATMアドレスとの対応関係を記憶するATMアドレステーブルを有するサーバと、各端末及びサーバを収容するATM交換機を備えたATM-LANにおいて、

端末は、通信に際して相手端末のATMアドレスが不明の場合、サーバに対してATMアドレス問い合わせ要求を送出する手段と、問い合わせ要求に対してサーバから通知されたATMアドレスを用いてATM交換機を介して相手端末と通信する通信手段と、サーバから転送されてきたATMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコラドレスが自分のプロトコラドレスと一致する場合には、自分のATMアドレスをサーバに回答するATMアドレス応答手段を備え、

サーバは、端末からのATMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコラドレスに対応するATMアドレスを前記ATMアドレステーブルを参照して検索する手段と、該プロトコラドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブルに登録されていないければ、該プロトコラドレスを含むATMアドレス問い合わせ要求をATM交換機を介して全端末に転送する手段と、ATMアドレステーブルより求めたATMアドレスあるいは端末からの応答により得られたATMアドレスを問い合わせ要求を出した端末に通知する手段を有するATM-LAN。

【請求項8】 ATM交換機は、サーバと全端末間を同一の値を有するPVC（パーマネントバーチャルチャネル）で接続する手段と、サーバより該PVCを有するA

TMアドレスの問い合わせ要求セルが入力された時、A TM交換機においてセルコピーして該問い合わせ要求セルを全端末に転送する手段を有する請求項8記載のA TM-LAN。

【請求項9】 サーバは、所定の端末からA TMアドレスの応答通知を受信した時、プロトコルアドレスと通知されたA TMアドレスの対応を新たにA TMアドレステーブルに登録する手段を有する請求項7記載のA TM-LAN。

【請求項10】 前記登録手段は、所定の端末からA TMアドレスの応答通知を受信した時、A TMアドレステーブルが満杯の場合には、最も古く参照された対応関係を削除し、プロトコルアドレスと通知されたA TMアドレスの対応関係を新たにA TMアドレステーブルに登録する請求項9記載のA TM-LAN。

【請求項11】 複数の端末と、各端末のプロトコルアドレスとA TMアドレスとの対応関係を管理するサーバと、各端末及びサーバを収容するA TM交換機を備えたA TM-LANにおけるサーバにおいて、各端末のプロトコルアドレスとA TMアドレスとの対応関係を記憶するA TMアドレステーブルと、
20 端末からのA TMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスに対応するA TMアドレスを前記A TMアドレステーブルを参照して検索する検索手段と、該プロトコルアドレスに対応するA TMアドレスがA TMアドレステーブルに登録されていない場合は、該プロトコルアドレスに対応するA TMアドレスをA TM交換機を介して端末に問い合わせる問い合わせ手段を備え、
30 発信端末からのA TMアドレス問い合わせ要求の受信により、検索手段は該A TMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスに応じたA TMアドレスをA TMアドレステーブルを参照して求め、該A TMアドレスが未登録であれば、A TMアドレス問い合わせ手段は端末にA TMアドレスの問合せを行なうことを特徴とするサーバ。

【請求項12】 A TMアドレスの問合せに対する応答通知を所定の端末から受信する手段と、前記プロトコルアドレスと通知されたA TMアドレスの対応を新たにA TMアドレステーブルに登録する登録手段とを備えた請求項11記載のサーバ。

【請求項13】 前記登録手段は、所定の端末からA TMアドレスの応答通知を受信した時、A TMアドレステーブルが満杯の場合には、最も古く参照された対応関係を削除し、プロトコルアドレスと通知されたA TMアドレスの対応関係を新たにA TMアドレステーブルに登録する請求項12記載のサーバ。

【請求項14】 A TMアドレス問い合わせ手段は全端末にA TMアドレスの問合せを行なうことを特徴とする請求項11記載のサーバ。

【請求項15】 A TMアドレス問い合わせ手段は、全

端末を複数のグループにグループ分けしておき、第1グループの全端末にA TMアドレスの問合せを行ない、設定時間内にA TMアドレスの応答通知がない場合には、次のグループの全端末にA TMアドレスの問合せを行なうことを特徴とする請求項11記載のサーバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はA TM-LAN及びサーバ及びA TMアドレス管理方法に係わり、特に複数の端末と、各端末のプロトコルアドレスとA TMアドレスとの対応関係を記憶するA TMアドレステーブルを有するサーバと、各端末及びサーバを収容するA TM交換機を備えたA TM-LAN及び該A TM-LANにおけるA TMアドレス管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンやワークステーションの性能向上に伴い、高速データやマルチメディアを扱うアプリケーションが急速に普及してきている。又、LANを介してリモートファイルアクセスや分散コンピューティングといった技術も確立されている。これらを背景に、最近では、マルチメディアに対応したより高速のLANへの期待が高まっている。このような期待に対し、A TM通信を用いたLAN(A TM-LAN)の研究開発が活発化している。A TM-LANは、A TM交換機能を有する装置(例えばA TM交換機)に各端末をスター状に接続したスイッチングLANであり、各端末は宛先端末に向けて仮想チャネル(Virtual Channel:VC)を設定し、5バイトのヘッダと48バイトのデータとから成るA TMセルとよばれる固定長パケットでデータ転送を行なう。このため、端末インタフェース上には多数(VPI/VCIで表現可能な数)のVCが設定可能であり、
40 端末は設定されたVCを介して同時に複数の相手端末と通信することができる。

【0003】一般に、LAN上で通信を行なう場合には、発端末は相手端末の物理アドレスを知る必要がある。この物理アドレスは従来のLANにおいてはMACアドレスである。LANにおいてデータはフレーム単位で伝送され、該フレームに発端末、着端末のアドレスが含まれている。図18はLANのプロトコルがTCP/IPの場合におけるフレームの構成図である。スタートデリミタ(SD:Start Delimiter)とエンドデリミタ(ED:End Delimiter)間に、制御部(control field)、レイヤ2アドレス(MACアドレス)としての宛先アドレスDA、発信元アドレスSA、情報部(I/Pパケット)、フレーム検査シーケンスFCSが配置される。I/PパケットIは更に細分化され、制御情報部、プロトコルアドレス(I/Pアドレス)としての宛先アドレスDA'、発信元アドレスSA'、情報部I'が設けられている。

【0004】さて、通信に際して相手端末のMACアド

レスを知らなければ通信することはできない。このため、相手端末のMACアドレスが不明（プロトコルアドレスは既知）の場合には、発端末はアドレス解析プロトコル（Address Resolution Protocol: ARP）により、上位のプロトコルアドレスからMACアドレスを求め、このMACアドレスを用いて上位バケット（IPバケット）をフレーム化して通信を行なっている。図19はARPの処理フローである。発端末は、相手端末のMACアドレスが不明の場合には（S1）、①フレームの宛先MACアドレスDAとしてブロードキャストアドレスを、②宛先プロトコルアドレスDA'として相手端末のプロトコルアドレスを、③制御情報CF'としてARPフレームであることを記入したフレーム（ARPフレーム）を作成してLANに送出する（S2）。

【0005】各端末は該ARPフレームを受信すると、該フレームが自己宛であるか、あるいはブロードキャストフレームであるか判別する。この場合、ブロードキャストフレームであるため取り込む（S11）。ついで、ARPフレームであることを確認した後、宛先のプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致するか判断する（S12）。一致しなければ処理を終了し、一致すれば自分のMACアドレスを含む応答フレームを作成して発端末に返送する（S13）。発端末は応答フレームを受信すれば（S3）、該応答フレームに含まれる相手端末のMACアドレスとプロトコルアドレスの対応を内蔵のIP-MACアドレステーブルに登録し（S4）、しかる後、該相手MACアドレスを用いてフレームを作成してLANに送出してLAN通信を行なう（S5）。

【0006】以上は、コネクションレス型通信の場合であるが、コネクション型通信を基本とするATM-LANにおいては、端末間にVCを設定し、上位バケットをセル化して通信を行なう。かかるATM-LANにおいて、物理アドレスはATMレイヤのアドレス（VPI/VC1）に相当し、このATMレイヤアドレスはATMアドレス（端末アドレス）を用いたセットアップSETUPシーケンスによって決定される。このため、ATM-LANにおいて相手端末のATMアドレスが不明であると通信ができず、上位のプロトコルアドレスからATMアドレスを解析する手法が必要になる。従来、相手端末のATMアドレスを獲得する方法としては、全端末に問い合わせ要求をブロードキャストする方法と、ATM-LAN内にサーバを設け、該サーバに問い合わせる方法がある。

【0007】図20はブロードキャスト法の説明図であり、1a、1b、1cは端末、2はATM-LANである。ブロードキャスト法では、通信要求の発生した時点で相手端末のATMアドレスが未知であれば、ATMアドレスの問い合わせ要求を網内でブロードキャストし、所定の端末が該問い合わせに応答して自分のATMアド

レスを応答するものである。例えば、図20において端末1aが端末1bへの通信に際して端末1bのATMアドレスが未知の場合には、ATMアドレスの問い合わせ要求セル（端末1bのプロトコルアドレスを有している）を網内にブロードキャストする。端末のうち、受信セルに含まれるプロトコルアドレスと同一のプロトコルアドレスを有する端末1bは自分のATMアドレスを端末1aに伝答する。端末1aは受信したATMアドレスを用いて端末1bに発呼して通信を行なう。

【0008】図21はサーバ法の説明図であり、1a、1b、1cは端末、2はATM-LAN、3はサーバである。サーバ方式は、予め全端末のプロトコルアドレスとATMアドレスの対応関係をATMアドレステーブルに登録しておき、通信要求の発生した時点で相手端末のATMアドレスが未知であれば、ATMアドレスの問い合わせ要求をサーバにし、サーバがATMアドレステーブルよりATMアドレスを検索して伝答するものである。例えば、図21において端末1aが端末1cへの通信に際して、端末1cのATMアドレスが未知の場合には、ATMアドレスの問い合わせ要求セル（端末1cのプロトコルアドレスを有している）をサーバ3に送出する。サーバ3はATMアドレステーブルより端末1cのATMアドレスを検索して端末1aに伝答し、端末1aは受信したATMアドレスを用いて端末1cに発呼して通信を行なう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ブロードキャスト法では、通信要求が発生した時点で相手端末のATMアドレスが未知であれば、網内でブロードキャストが行なわれ、端末に直接問い合わせが行なわれるため、サーバ法のように、事前にデータベースを作成しておく必要がなく、実現が容易である。しかし、不特定な端末と頻繁に通信が行なわれる場合には、通信要求の発生毎に問い合わせ要求のブロードキャストが行なわれる。このため、制御トラヒックが増加するという問題が発生する。更に、端末の増加や網規模によってこの問題が顕著になる。一方、サーバ法では、問い合わせ要求のブロードキャストが行なわれないため、トラヒックは増加しない。しかし、ATM-LANに接続される全端末の情報を事前にATMアドレステーブルに登録しておく必要がある。このため、初期設置時に全端末の情報をデータベース（ATMアドレステーブル）に登録する作業が必要になると共に、端末の増設/移設毎にデータベースの更新作業が必要となる問題がある。又、端末数の増加や網規模の拡大に伴い、大容量のデータベースが必要となり、サーバのハードウェア規模が大きくなるという問題がある。

【0010】以上から本発明の第1の目的は、サーバ法とブロードキャスト法を併用して各方法の問題点を軽減するATM-LAN及びサーバ及びATMアドレス管理

方法を提供することである。本発明の第2の目的は、トラヒックの増大を押えることができるATM-LAN及びサーバ及びATMアドレス管理方法を提供することである。本発明の第3の目的は、初期設置時や端末の増設／移設時にATMアドレステーブル（データベース）の初期設定作業や更新作業が不要なATM-LAN及びサーバ及びATMアドレス管理方法を提供することである。本発明の第4の目的は、大容量のデータベースが必要でなく、従って、サーバのハードウェア規模を押えることができるATM-LAN及びサーバ及びATMアドレス管理方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。11、12、13、・・・は端末、21はサーバ、31は各端末及びサーバを収容するATM交換機である。各端末11～13において、11a～13aは通信に際して相手端末のATMアドレスが不明の場合、サーバに対してATMアドレスの問い合わせ要求を送出する手段、11b～13bは問い合わせ要求に対してサーバから通知されたATMアドレスを用いてATM交換機を介して相手端末と通信する手段、11c～13cはサーバ21から転送されてきたATMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致する場合には、自分のATMアドレスをサーバに応答する手段である。サーバ21において、21aは各端末のプロトコルアドレスとATMアドレスとの対応関係を学習により記憶するATMアドレステーブル、21bは端末からのATMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスに対応するATMアドレスをATMアドレステーブルを参照して検索する手段、21cは問合されたATMアドレスがATMアドレステーブル21aより求まらない場合、ATMアドレス問い合わせ要求をATM交換機31を介して全端末にブロードキャストする手段、21dは問合されたATMアドレスを該問い合わせ要求を出した端末に回答する手段である。

【0012】

【作用】発端末11は通信に際して相手端末12のATMアドレスが不明の場合、サーバ21に対してATMアドレス問い合わせ要求を送出する。サーバ21は端末11からのATMアドレス問い合わせ要求を受信すると、該問い合わせ要求に含まれる端末12のプロトコルアドレスに対応するATMアドレスをATMアドレステーブル21aを参照して検索する。プロトコルアドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されていれば、サーバは該ATMアドレスを端末11に通知する。しかし、プロトコルアドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されていなければ、サーバ21は該プロトコルアドレスを含むATMアドレス問い合わせ要求をATM交換機

31を介して全端末12、13・・・に転送する。端末12、13、・・・は、サーバ21から転送されてきたATMアドレス問い合わせ要求を受信すると、該問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致するかチェックする。端末12は問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスと自分のプロトコルアドレスとが一致するから、自分のATMアドレスをサーバ21に通知する。サーバ21は通知されたATMアドレスを発端末11に通知する。これにより、発端末11はサーバから通知されたATMアドレスを用いてATM交換機31を介して相手端末12と通信する。

【0013】以上のように、ATMアドレスの問い合わせ要求に対して、該ATMアドレスがサーバのATMアドレステーブルに登録されている場合には従来のサーバ方式と同様に動作して目的とするATMアドレスを得ることができ、又、ATMアドレステーブルに登録されていない場合には、ATMアドレスの問い合わせ要求をブロードキャストして目的とするATMアドレスを得ることができる。すなわち、サーバ法とブロードキャスト法を併用してATMアドレスを管理できる。このため、制御トラヒックの増大を押えることができ、しかも、ブロードキャスト法で求めた対応関係をATMアドレステーブルに順次登録して行くことによりATMアドレスを充実することができ、又、ATMアドレステーブルの初期設定作業や増設時／移設時における更新作業を不要にできる。

【0014】更に、全端末を複数のグループに分けておき、所望のATMアドレスがATMアドレステーブルに登録されていなければ、サーバはATMの問い合わせ要求セルを第1グループの全端末に転送する。そして、設定時間内に所定の端末からATMアドレスの応答通知があったか監視し、設定時間内にATMアドレスの応答通知がない場合には、次のグループの全端末に問い合わせ要求セルを転送し、所定の端末からATMアドレスの応答通知があるまで順次グループを変えて問い合わせ要求セルを転送する。このようにすれば、全端末に問い合わせ要求を送出する前に、所望のATMアドレスが得られる可能性が高いため、トラヒックの増大を押えることができる。

【0015】又、サーバ21は、所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、該端末のプロトコルアドレスと通知されたATMアドレスの対応を新たにATMアドレステーブル21aに登録する。このようにすれば、登録後に該ATMアドレスの問い合わせがあった場合には、該問い合わせ要求をブロードキャストする必要がなく、ATMアドレステーブルより簡単にATMアドレスを求めることができる。更に、サーバ21は所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、ATMアドレステーブル21aが満杯の場合には、最も古

く参照された対応関係を削除し、前記端末のプロトコルアドレスと通知されたATMアドレスの対応関係を新たにATMアドレステーブルに登録するようにする。このようにすれば、大容量のATMアドレステーブル（データベース）は必要でなく、従って、サーバのハードウェア規模を抑えることができる。又、端末より定期的にサーバに対して自端末のATMアドレス問い合わせ要求を送出することにより、自端末のプロトコルとATMアドレスの対応関係をATMアドレステーブルに常時保持させることができる。

【0016】

【実施例】

(a) 全体の構成

図2は本発明のATM-LANの基本構成図であり、11~14は端末、21はサーバ、31は各端末及びサーバを収容するATM交換機、41~44はATMセルの伝送路（回線）である。各端末11~14において、11a~14aは通信に際して相手端末のATMアドレスが不明の場合、サーバ21に対してATMアドレスの問い合わせ要求を送出する手段、11b~14bは問い合わせ要求に対してサーバから通知されたATMアドレスを用いてATM交換機を介して相手端末と通信する手段、11c~14cはサーバ21から転送されてきたATMアドレス問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致する場合には、自分のATMアドレスをサーバに応答する手段である。

【0017】サーバ21において、21aは各端末のプロトコルアドレスとATMアドレスとの対応関係を記憶するATMアドレステーブル、21bは端末からATMアドレスの問い合わせがあった時、該問い合わせ要求に含まれるプロトコルアドレスに対応するATMアドレスをATMアドレステーブルより検索するとともに、新規の対応関係をATMアドレステーブルに登録する検索・登録手段、21cは端末から問合されたATMアドレスがATMアドレステーブル21aより求まらない場合、ATMアドレス問い合わせ要求をATM交換機31を介して全端末に転送（ブロードキャスト）する手段、21dは問合されたATMアドレスを該問い合わせ要求を出した端末に回答する手段である。

【0018】ATMアドレステーブル21aは図3に示すように、各端末のプロトコルアドレスとATMアドレスとの対応関係並びに該対応関係を参照した時刻を保持している。端末は通信に際して相手端末のATMアドレスが不明の場合、サーバ21に対してATMアドレスの問い合わせ要求を送出する。サーバ21の検索・登録手段21bは端末からATMアドレスの問い合わせ要求があると、該要求に含まれるプロトコルアドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されているか調べ、登録されていれば参照時刻を更新するとともに、ATMアドレスを応答手段21dに入力

する。又、端末から問合されたATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されていない場合には、所定の端末に問い合わせして該ATMアドレスを獲得するが、この場合、検索・登録手段21bは獲得したATMアドレスと参照時刻をプロトコルアドレスに対応させてATMアドレステーブル21aに登録する。

【0019】ATM交換機31において、32はATMスイッチ部、33a~33dは端末収容部、34はサーバ収容部である。端末収容部33a~33dは端末から入力されたセルにタグ（ルーティング情報）を付加したり、VP1/VC1の付替を行なってATMスイッチ部32に送出し、又、ATMスイッチ部32から入力されたセルよりタグを外して伝送路41~44に送出する。サーバ収容部34はサーバ21から入力されたセルにタグ（ルーティング情報）を付加したり、VP1/VC1の付替を行なってATMスイッチ部32に送出し、又、ATMスイッチ部32から入力されたセルよりタグを外してサーバ21に送出する。

【0020】(b) ATMセル

ATMセルは図4(a)に示すように、53バイトの固定長ブロックで構成され、その内5バイトがヘッダ部HD、48バイトがインフォメーションフィールドDT（ペイロードPLD）である。ヘッダ部HDには、データがブロックに分解された後でも宛先が判るように呼識別用の仮想チャンネル番号（Virtual Channel Identifier: VC1）が含まれ、そのほか方路を特定する仮想パスの識別子（Virtual Path Identifier: VP1）や、リンク間のフロー制御に用いられるジェネリックフローコントロールGFC（Generic Flow Control）や、ペイロードタイプPT1（Payload Type）や、セルロスプライオリティCLP（Cell Loss Priority）や、ヘッダのエラー訂正用符号HEC（Header Error Control）等が含まれている。このATMセルは、ATMスイッチ32に入力する前に、端末収容部33a~33dで図4(b)に示すように1バイトのルーティング用のタグTAGが付加されると共にVP1/VC1が更新される。

【0021】(c) 相手端末のATMアドレスが既知の場合の動作

例えば端末（発端末）11より端末（着端末）13を呼び出すための操作（着端末13のATMアドレスの入力操作）をする。すると、発端末内のセル組立部はSETUPメッセージ（発端末のATMアドレス、着端末のATMアドレス等を含むデータ）をセル単位に分割し、各分割データに信号用VC1を付して信号セルを生成し、該信号セルをATM交換機31に送出する。ATM交換機31の信号装置（図示せず）は信号セルを受信すれば、該信号セルに含まれる情報を組立ててCPU（図示せず）に通知する。CPUは受信メッセージに基づいて呼処理制御を行なうと共に、VP1/VC1（方路／仮想呼識別番号）を決定し、又、発端末、着端末に所定のVC1

を割り当てる。又、ATM交換機31のCPUは、端末収容部33a内蔵のルーチングテーブルに発端末11のVCIに対応させて、該VCIを有するセルの出線を設定するための情報(タグ情報)や付け替え用のVPI/VCIを登録する。

【0022】以上により、発端末と着端末間にパスが形成されると、発端末11は送信すべきデータを所定バイト長に分解すると共に、前記割り当てられたVCIを含むヘッダを付けてセルを生成し、該セルをATM交換機31に送り出す。ATM交換機31の端末収容部33aは、端末11から所定の入ハイウェイ(入線)41を介してセルが入力されると、ルーチングテーブルを参照してタグ情報TAG(図4(b)参照)を付加すると共に、VPI/VCIを付け替えてATMスイッチ32に入力し、ATMスイッチ32はタグに基づいてATMセルを所定の出ハイウェイ(出線)43に送り出す。この結果、発端末11から出力されたセルは呼制御で決定した方路を介して、着端末13に到り取り込まれる。以後、発端末11はセルを順次着端末13に送り、着端末は受信したセルに含まれる情報部DTを組立て、元のデータを復元する。

【0023】(d) タグ情報

図5はタグTAGが付加された詳細なATMセルの構成図である。TAGは1バイトのタグ情報、HDは5バイトのヘッダ、PLDは48バイトのペイロードである。ヘッダ部HDにおいて、VPIは仮想バスの識別子、VPIは仮想チャンネル番号、GFCはリンク間のフロー制御に用いられるジェネリックフローコントロール、PTIはペイロードタイプ、CLPはセルロスプライオリティ、HECはヘッダのエラー訂正用符号HECである。タグにおいて、Cはコピー指示ビット(0:1対1通信、1:ブロードキャスト通信)、HW(a1,a2)はスイッチ内方路選択(4×4ATMスイッチの場合)、Sはサーバへの方路選択ビット、RESはスイッチ規模を拡大した時のリザーブ用ビットである。

【0024】図6はタグ情報と出力方路の関係説明図表である。C、a1,a2、Sの4ビットにより、入力されたATMセルの方路が決定される。尚、図中×はドントケア(0,1でもよい)を意味し、黒丸は出力方路への出力を意味する。C=1、S=0はブロードキャストを意味し、ATMスイッチ32は入力セルをサーバ以外の全端末の出方路に出力する。C=0、S=1はサーバのみへの出力を意味し、ATMスイッチ32は入力セルをサーバのみに出力する。C=0、S=0はa1、a2の組み合わせに応じた出力方路にセルを出力することを意味し、ATMスイッチ32は入力セルをa1、a2の組み合わせに応じた所定の出力方路に出力する。

【0025】(e) ATMスイッチ

図7はn×n(n=3)のATMスイッチの構成図である。I₁~I₃はタグ情報検出回路、D₁~D₃は伝送情報

遅延回路、DM₁~DM₃はデマルチプレクサ、DEC₁~DEC₃はタグ情報デコード回路であり、以上によりセル振分け部CELDが構成される。FM₁₁~FM₃₃はバッファメモリで例えばFIFO(First-In First-Out)メモリ、SEL₁~SEL₃はセクタ、AOM₁~AOM₃は到着順序管理FIFOである。各到着順序管理FIFO(AOM₁~AOM₃)はそれぞれタグ情報デコード回路DEC₁~DEC₃の出力端に接続され、対応する3つのバッファメモリFM₁₁~FM₁₃、FM₂₁~FM₂₃、FM₃₁~FM₃₃にセルが到来する順序を記憶し、対応するセクタSEL₁~SEL₃を制御してセル到来順に3つのバッファメモリからセルを読み出して出線#1~#3に送出する。

【0026】入力端#1~#3に入るセルは図5に示すフォーマットを有しており、検出回路I_i(i=1~3)はこの信号に含まれるタグ情報TAGを抽出してデコード回路DEC_i(i=1~3)に送る。デコード回路DEC_iは入力されたタグ情報TAGが出力端#j(j=1~3)を示すものであれば、切換信号S_iによりデマルチプレクサDM_iを操作してFIFOメモリFM_{ji}にセルを送る。例えば、入力端#1より入力したセルに含まれるタグ所TAGが出力端#2を示すものであれば、デコード回路DEC₁はデマルチプレクサDM₁を操作して入力端#1からの情報をFM₂₁に入力する。到着順序管理FIFO(AOM_i)はタグ情報デコード回路DEC₁~DEC₃の出力端に接続され、対応する3つのバッファメモリFM₁₁~FM₁₃にセルが到来する順序を記憶する。例えば、セルがバッファメモリFM₁₁→FM₁₂→FM₁₃→FM₂₁→FM₂₂→...の順序で到来すれば、到着順序管理FIFO(AOM_i)には1→2→3→2→...のようにセル到来順にバッファメモリ識別符号が記憶される。しかる後、到着順序管理FIFO(AOM_i)は対応するセクタSEL_iを制御してセル到来順に3つのバッファメモリFM₁₁~FM₁₃からセルを読み出して出線#iに送出する。

【0027】このように、FIFOメモリFM_{ji}に複数セル分の容量を持たせておくことにより、バッファ機能が得られ、一時的に伝送データが増大するような場合にも十分に対応できる。また、セル到来順にバッファメモリFM₁₁~FM₁₃からセルを読み出すため各バッファメモリFM₁₁~FM₁₃に均等数のセルが滞留し、バッファメモリよりオーバーフローしてセルが廃棄される事態が軽減される。尚、図7では説明の都合でn=3のATMスイッチを示したが容易に同様の構成でn=5とすることができ、タグ情報デコード回路DEC₁~DEC₃は図6で示したデコード処理を行ない、入力セルを所定の出線(出力1~出力5)に応じたFIFOバッファFM_{ji}に格納し、又、到着順序管理FIFOに到着順序を格納する。図8はATMスイッチの簡略表現図であり、m本の入力リンクとm本の出力リンクの交差点上にバッファメ

モリFM₁₁～FM_{mm}が配置されており、図7のATMスイッチは点線で囲まれた部分に対応する。

【0028】(f) サーバからのブロードキャスト ATMアドレステーブル21aに端末から要求された相手端末のATMアドレスが登録されていない場合、サーバ21はATMアドレスの問い合わせ要求セルをATM交換機31を介して全端末に転送(ブロードキャスト)する。図9はブロードキャスト法の説明図である。予め、サーバ21から出力するブロードキャストセルのVPI/VC Iの値を固定値(=FF-FFFF)に決めておく。サーバ21の問い合わせ転送手段21cは、①VPI/VC IとしてFF-FFFFを有し、②データとして相手端末のプロトコルアドレスと、③ATMアドレスの問い合わせである旨のデータ等を有するATMセルをATM交換機31に inputsする。ATM交換機31のサーバ収容部34はVPI/VC I=FF-FFFFの場合には、入力セルにC=1, S=0のタグ情報TAGを付加してATMスイッチ32に inputsする。これにより、ATMスイッチ32はバッファFM₁₁～FM₁₄を介して該ATMセルを全端末の出方路(出力1～出力4)

に出力し、全端末に転送する。
【0029】要約すれば、ATM交換機31において、サーバ21と全端末11～14間を同一の値を有するPVC(パーマネントバーチャルチャネル)で接続しておく。そして、サーバ21より該PVCを有する問い合わせ要求セルが inputsされた時、ATM交換機31においてセルコピーして該問い合わせ要求セルを全端末11～14に転送する。すなわち、ブロードキャストセルのVPI/VC IをFF-FFFFとし、VPI/VC I=FF-FFFFのセルがサーバ21から inputsされた時、サーバ収容部34は該セルを全端末に inputsするようにタグ情報TAGを付加してATMスイッチ32に転送する。ATMスイッチ32はタグ情報TAGに基づいて入力セルを全端末にブロードキャストする。尚、全端末11～14を複数のグループに分けておき、サーバ21より問い合わせ要求セルを第1グループの全端末に転送し、設定時間内に所定の端末からATMアドレスの応答通知があったか監視し、設定時間内にATMアドレスの応答通知がない場合には、次のグループの全端末に問い合わせ要求セルを転送し、所定の端末からATMアドレスの応答通知があるまで順次グループを変えて問い合わせ要求セルをグループ毎に転送するようにもできる。

【0030】(g) ATM-ARPメッセージの送受信制御

ATM-ARPメッセージ(ATMアドレス問い合わせメッセージ/ATMアドレス応答メッセージ)の送受信のための制御は以下に行なう。

(g-1) 制御コネクション

予め、制御コネクションを以下の①～③のように設定しておく。すなわち、

①各端末回線41～44上におけるATM-ARPメッセージ用セルのVPI/VC IをFF-FFFFとする。すなわち、端末11～14よりサーバ21に送出するATMアドレスの問い合わせセルのVPI/VC IはFF-FFFFである。

②サーバ側では、端末対応にシリアルにVPI/VC Iを割り当てる。すなわち、サーバより端末11～14に送出するATM-ARPメッセージ用セルのVPI/VC Iをそれぞれ

00-0001, 00-0002, 00-0003, 00-0004

とする。

③また、サーバ側では②に加えて全端末にATMアドレスの問い合わせセルをブロードキャストするために、該セルのVPI/VC IをFF-FFFFにする。図10は、上記のように制御コネクションを設定した場合におけるサーバ21と各端末11～14間の接続イメージを示す説明図である。

【0031】(q-2) 通信方式の概要

端末収容部33a～33dは、端末11～14よりVPI/VC I=FF-FFFFのセル(ATMアドレス問い合わせセル)が inputsされると、該VPI/VC Iを00-0001～00-0004に付け替えると共に、C=0, S=1のタグ情報TAGをセルに付加してATMスイッチ32に転送する。ATMスイッチ32はタグ情報TAG(C=0, S=1)に基づいて入力セル(ATMアドレスの問い合わせセル)をサーバ21に転送する。サーバ21は、ATMアドレスの問い合わせセルを受信すれば、ATMアドレスを求め、問い合わせセルを発した端末に通知する。尚、サーバ21は端末収容部33a～33dで更新されたVPI/VC I(=00-0001～00-0004)によりどの端末からのセルなのかを識別することができる。

【0032】サーバ21から端末11～14へのATMアドレスの応答セルは、送出先端末に応じたVPI/VC I(=00-0001～00-0004)を有している。サーバ収容部34は該応答セルが inputsされると、VPI/VC Iの値を00-0001～00-0004からFF-FFFFに更新すると共に、タグ情報TAG(S=0, C=0, a1, a2=送出先端末)を付加してATMスイッチ32に転送する。ATMスイッチ32は入力セルをタグ情報TAGに基づいてスイッチングし、該セルをて所定の端末が接続された回線に送出し、該端末に inputsする。一方、ブロードキャストの場合、サーバ21から送出される問い合わせ要求セルはVPI/VC IとしてFF-FFFFを有している。サーバ収容部34はVPI/VC I=FF-FFFFの問い合わせセルが inputsされると、全方路を特定するタグ情報TAG(C=1, S=0)を付加してATMスイッチ32に転送する。この場合、VPI/VC Iの値は変更しない。

ATMスイッチ32は入力セルをタグ情報TAG(C=1, S=0)に基づいて全方路にスイッチングし、該セルを全端末に入力する。

【0033】(h) 本発明の通信シーケンス

図11は本発明の通信シーケンス説明図である。

①発側端末11は、自端末のキャッシュメモリを参照して通信相手のATMアドレスが登録されているか否かを調べる。尚、電源投入時にはキャッシュメモリに通信を行なう相手の情報は登録されていない。登録されてい

れば、このATMアドレスを用いてSETUPを実行してバスを設定し、通信を行なう。しかし、登録されていない場合は、通信相手14のATMアドレスを問い合わせるために、ATM-ARPリクエスト(ATMアドレスの問い合わせ要求)メッセージをセル化してサーバ21に送る。図13はATM-ARPリクエストメッセージ/

応答メッセージのフォーマットを示すものである。【0034】100はプロトコルタイプであり、上位のプロトコル種別(IP等)を示す。101はATMアドレス長であり、ATM網で使用するATMアドレスのアドレス長を示す。102はプロトコルアドレス長であり、上位プロトコルのアドレス長を示すもの(IPの場合は4バイト)である。103はオペレーション・コード(1:リクエスト、2:応答)である。104は要求元端末のATMアドレス(ソースアドレス)である。105は要求元端末のプロトコルアドレス(ソースアドレス)である。106はターゲット端末のATMアドレスである。なお、リクエストメッセージの場合には、オール"1"またはオール"0"となり、応答メッセージの場合には、ATMアドレスが入れられる。107はターゲット端末のプロトコルアドレスである。

【0035】②サーバ21は、端末11からATM-ARPリクエストを受信すると、該リクエストに含まれるターゲット端末のプロトコルアドレスに対するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されているかどうかを調べる。登録されていれば、その情報(ATMアドレス)を含むATM-ARP応答メッセージをセル化して端末11に返送する。一方、登録されていない場合は該ATM-ARPリクエストを、ATMスイッチ32のブロードキャスト機能を用いて全端末に転送する。

③サーバ21から転送(ブロードキャスト)されたATM-ARPリクエストを各端末11~14が受信すると、各端末は該リクエストに含まれるターゲット端末のプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致するか判定する。自分のプロトコルアドレスと一致すれば、該端末は自分のATMアドレスを示すATM-ARP応答メッセージをセル化してサーバ21に返送する。

【0036】④サーバ21は、端末14からATM-ARP応答メッセージを受信することにより目的とする端末14のATMアドレスdを得る。検索・登録手段21

bは図3に示すようにこのATMアドレスd及び参照時間をターゲット端末14のプロトコルアドレスDに対応させてATMアドレステーブル21aに登録する。この時、ATMアドレステーブル21aが飽和(満杯)の場合には、参照時刻が最も古いエントリーを削除した後に新規のエントリーに登録する。尚、参照時刻を記憶せず、LRU(Least Recently Used)法により古いものから順に記憶するように構成することもできる。

⑤又、サーバ21は端末14からATM-ARP応答メッセージを受信すれば、該応答メッセージに含まれるATMアドレスを、ATM-ARPリクエストメッセージを送信した要求端末11に転送する。

【0037】⑥⑦でATM-ARPリクエストメッセージを発した端末11は、②又は⑤によりATM-ARP応答メッセージを受信することにより、通信相手14のATMアドレスを認識し、これをプロトコルアドレスに対応させて自端末のキャッシュメモリに保存する。

⑧又、端末11は通信相手のATMアドレスを用いてSETUPを実行してバスを設定し、端末14と通信を行う。

以上のように、サーバ21はATMアドレステーブル21aにATMアドレスが登録されている場合は、従来のサーバ方式と同様に動作するが、ATMアドレステーブル21aにATMアドレスが登録されていない場合には、ATM-ARPリクエストメッセージのブロードキャストにより目的とするATMアドレスを得ることが出来る。従って、事前に全端末の情報をATMアドレステーブル21aに登録する必要がなく、学習機能によりATMアドレステーブルの記憶内容を充実させることができる。このことは、ATMアドレステーブルを小規模な回路構成で実現する上で有効である。

【0038】図13は本発明の別の通信シーケンス説明図であり、端末よりATM-ARPリクエストにより問い合わせられたATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されている場合である。具体的には、図11の通信シーケンスの後に端末12が端末14と通信する場合の例である。

①通信要求の発生した端末12は、自端末のキャッシュメモリを参照して通信相手のATMアドレスが登録されているか否かを調べる。登録されていれば、このATMアドレスを用いてSETUPを実行してバスを設定し、通信を行なう。しかし、登録されていない場合は、通信相手14のプロトコルアドレスに対応するATMアドレスを問い合わせるために、ATM-ARPリクエスト(ATMアドレス問い合わせ要求)メッセージをセル化してサーバ21に送る。

②サーバ21は、端末12からATM-ARPリクエストを受信すると、該リクエストに含まれるターゲット端末14のプロトコルアドレスに対するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されているかどうか

かを調べる。登録されているから、その情報(ATMアドレス)を含むATM-ARP応答メッセージをセル化して端末12に返送する。

【0039】③端末12はサーバ21よりATM-ARP応答メッセージを受信することにより、通信相手14のATMアドレスを認識し、これをプロトコルアドレスに対応させて自端末のキャッシュメモリに保存する。

④ついで、端末12は通信相手のATMアドレスを用いてSETUPを実行してパスを設定し、端末14と通信を行う。

以上のように、サーバ21はATMアドレステーブル21aにATMアドレスが登録されている場合は、従来のサーバ方式と同様に動作する。

【0040】(i) 通信シーケンスにおける各部の処理
(i-1) 発端末の処理

図14は通信要求発生時における発側端末の処理フロー図である。通信要求が発生すると(ステップ201)、端末は自分のキャッシュメモリを参照して通信相手のATMアドレスがエントリされているかチェックする(ステップ202)。エントリされていれば、該ATMアドレスを用いてSETUPを実行してパスを設定し、通信を行なう(ステップ203)。しかし、キャッシュメモリにエントリがなければ、通信相手のプロトコルアドレスに対応するATMアドレスを問い合わせるために、ATM-ARPリクエストメッセージ(ATMアドレスの問い合わせ要求メッセージ)をセル化してサーバ21に送る(ステップ204)。以後、サーバ21からATM-ARP応答メッセージが送信されるのを待ち、(ステップ205)、ATM-ARP応答メッセージを受信すれば、該メッセージに含まれる相手端末のATMアドレスをキャッシュメモリに登録し(ステップ206)、しかる後、該ATMアドレスを用いてSETUPを実行してパスを設定し、通信を行なう(ステップ203)。

【0041】(i-2) 着側端末の処理

図15はサーバがATM-ARPリクエストメッセージを全端末にブロードキャストした際の各端末の処理フロー図である。各端末はサーバ21からATM-ARPリクエストメッセージ(ATMアドレスの問い合わせ要求メッセージ)を受信すると(ステップ301)、該リクエストに含まれるターゲット端末のプロトコルアドレスが自分のプロトコルアドレスと一致するか判定する(ステップ302)。自分のプロトコルアドレスと一致しなければ処理を終了し、一致すれば自分のATMアドレスを通知するためにATM-ARP応答メッセージを作成し、該メッセージをセル化してサーバ21に返送する(ステップ303)。

【0042】(i-3) サーバの処理フロー

図16はATM-ARPリクエスト受信用のサーバの処理フロー図である。サーバ21は、所定の端末からAT

M-ARPリクエストを受信すると(ステップ401)、

該リクエストに含まれるターゲット端末のプロトコルアドレスに対応するATMアドレスがATMアドレステーブル21aに登録されているかどうかを調べる

(ステップ402)。ATMアドレスが登録されていれば、ATMアドレステーブル21aにおける参照時刻を更新する(ステップ403)。しかる後、該ATMアドレスを通知するためにATM-ARP応答メッセージを作成し、該メッセージをセル化して要求端末に返送する(ステップ404)。一方、ステップ402において、所望のATMアドレスが登録されていなければ、サーバ21はATM-ARPリクエストをATMスイッチ32のブロードキャスト機能を用いて全端末に転送する(ステップ405)。ついで、該ATM-ARPリクエストに対するATM-ARP応答メッセージの受信待ちになる(ステップ406)。

【0043】サーバ21は、所定の端末からATM-ARP応答メッセージを受信すれば、該メッセージに含まれるATMアドレス及び参照時間をATMアドレステーブル21aに新規登録する(ステップ407)。ATMアドレスの新規登録処理は以下に行なう。すなわち、ATMアドレステーブル21aが満杯であるかチェックし(ステップ407a)、満杯でなければ、端末のプロトコルアドレスに対応させてATMアドレス及び参照時間をATMアドレステーブル21aに新規登録する(ステップ407b)。ATMアドレステーブル21aが満杯の場合には、参照時刻が最も古いエントリを削除して空きを作り(ステップ407c)、該空きに新規のエントリ(ATMアドレス、参照時刻)を登録する(ステップ407b)。新規登録後、サーバ21はATMアドレスを通知するためにATM-ARP応答メッセージを作成し、該メッセージをセル化して要求端末に返送する(ステップ404)。

【0044】以上では、サーバ21はステップ405において、全端末にATM-ARPリクエストを一括してブロードキャストする場合であるが、全端末11~14を複数のグループに分けておき、グループ毎にマルチキャストすることもできる。図17はかかるマルチキャストの処理フロー図である。図16のステップ402において、所望のATMアドレスが登録されていなければ、サーバ21は1→iとし(ステップ405a)、ついで、第iグループの全端末にATM-ARPリクエストをATMスイッチ32のマルチキャスト機能を用いて転送する(ステップ405b)。ついで、該ATM-ARPリクエストに対するATM-ARP応答メッセージが所定の端末から送信されてきたかチェックし(ステップ405c)、送信されてきてなければマルチキャスト後の経過時間が設定時間を経過したかチェックし(ステップ405d)、経過してなければ以後ステップ405cに飛びATM-ARP応答メッセージの受信を待つ。

10

20

30

40

50

19

【0045】設定時間を経過してもATM-ARP応答メッセージを受信しなければ、 $i+1 \rightarrow i$ によりグループを進し(ステップ405e)、次のグループについてステップ405b以降の処理を繰り返す。設定時間内に所定の端末からATM-ARP応答メッセージを受信すれば、図16のステップ407に飛び、以降の処理を行なう。尚、ATMアドレステーブル21aは最新に参照されたN個のプロトコルアドレスとATMアドレスの対応関係を保持する。従って、端末より定期的にサーバ21に対して自端末のATMアドレス問い合わせ要求を送出することにより、自端末のプロトコルとATMアドレスの対応関係をATMアドレステーブル21aに常時保持させることができる。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0046】

【発明の効果】以上本発明によれば、ATMアドレスの問い合わせ要求に対して、該ATMアドレスがサーバのATMアドレステーブルに登録されている場合には従来のサーバ方式と同様に動作して目的とするATMアドレスを得ることができ、又、ATMアドレステーブルに登録されていない場合には、ATMアドレスの問い合わせ要求をブロードキャストして目的とするATMアドレスを得ることができる。すなわち、本発明によれば、サーバ法とブロードキャスト法を併用してATMアドレスを管理でき、このため、制御トラヒックの増大を抑えることができ、しかも、ブロードキャスト法で求めた対応関係をATMアドレステーブルに順次登録して行くことによりATMアドレスを充実することができ、又、ATMアドレステーブルの初期設定作業や増設時/移設時における更新作業を不要にできる。

【0047】又、本発明によれば、全端末を複数のグループに分けておき、ブロードキャストする際、サーバはATMの問い合わせ要求セルを第1グループの全端末に転送し、設定時間内にATMアドレスの応答通知がない場合には、次のグループの全端末に問い合わせ要求セルを転送し、以後、同様に、所定の端末からATMアドレスの応答通知があるまで順次グループを変えて問い合わせ要求セルを転送するようにしたから、全端末に問い合わせ要求セルをブロードキャストしなくても所望のATMアドレスが得られる可能性が高いためトラヒックの増大を抑えることができる。更に、本発明によれば、サーバは所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、該端末のプロトコルアドレスと通知されたATMアドレスの対応を新たにATMアドレステーブルに登録するようにしたから、登録後に該ATMアドレスの問い合わせがあった場合には、該問い合わせ要求をブロードキャストする必要がなく、ATMアドレステーブルより簡単にATMアドレスを求めることができる。

20

【0048】又、本発明によれば、サーバは所定の端末からATMアドレスの応答通知を受信した時、ATMアドレステーブルが満杯の場合には、最も古く参照された対応関係を削除し、通知されたATMアドレスを新たにATMアドレステーブルに登録するようにしたから、大容量のATMアドレステーブルは必要でなく、従って、サーバのハードウェア規模を抑えることができる。更に、本発明によれば、端末より定期的にサーバに対して自端末のATMアドレス問い合わせ要求を送出することにより、自端末のプロトコルとATMアドレスの対応関係をATMアドレステーブルに常時保持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の原理説明図である。

【図2】本発明のATM-LANの構成図である。

【図3】本発明のATMアドレステーブルの構成図である。

【図4】ATMセルの構成図である。

【図5】タグが付加された詳細なATMセルの構成図である。

【図6】タグ情報と出方路の関係説明図表である。

【図7】ATMスイッチの説明図である。

【図8】ATMスイッチの簡略表現図である。

【図9】ATM-ARPリクエストのブロードキャスト説明図である。

【図10】ATM-ARPメッセージの送受信制御の説明図である。

【図11】本発明の通信シーケンス説明図(その1)である。

【図12】ATM-ARPメッセージのフォーマット説明図である。

【図13】本発明の通信シーケンス説明図(その2)である。

【図14】通信要求発生時における発側端末の処理フロー図である。

【図15】ATM-ARPリクエスト受信時の着側端末の処理フロー図である。

【図16】サーバの処理フロー図である。

【図17】端末をグループ分けした場合におけるATM-ARPリクエスト転送処理のフロー図である。

【図18】フレーム構成図である。

【図19】LANにおけるARP処理フロー図である。

【図20】ATM-LANにおける従来のARP処理説明図(ブロードキャスト方式)である。

【図21】ATM-LANにおける従来のARP処理説明図(サーバ方式)である。

【符号の説明】

11, 12, 13・・・端末

11a~13a・・・ATMアドレスの問い合わせ要求発生手段

21

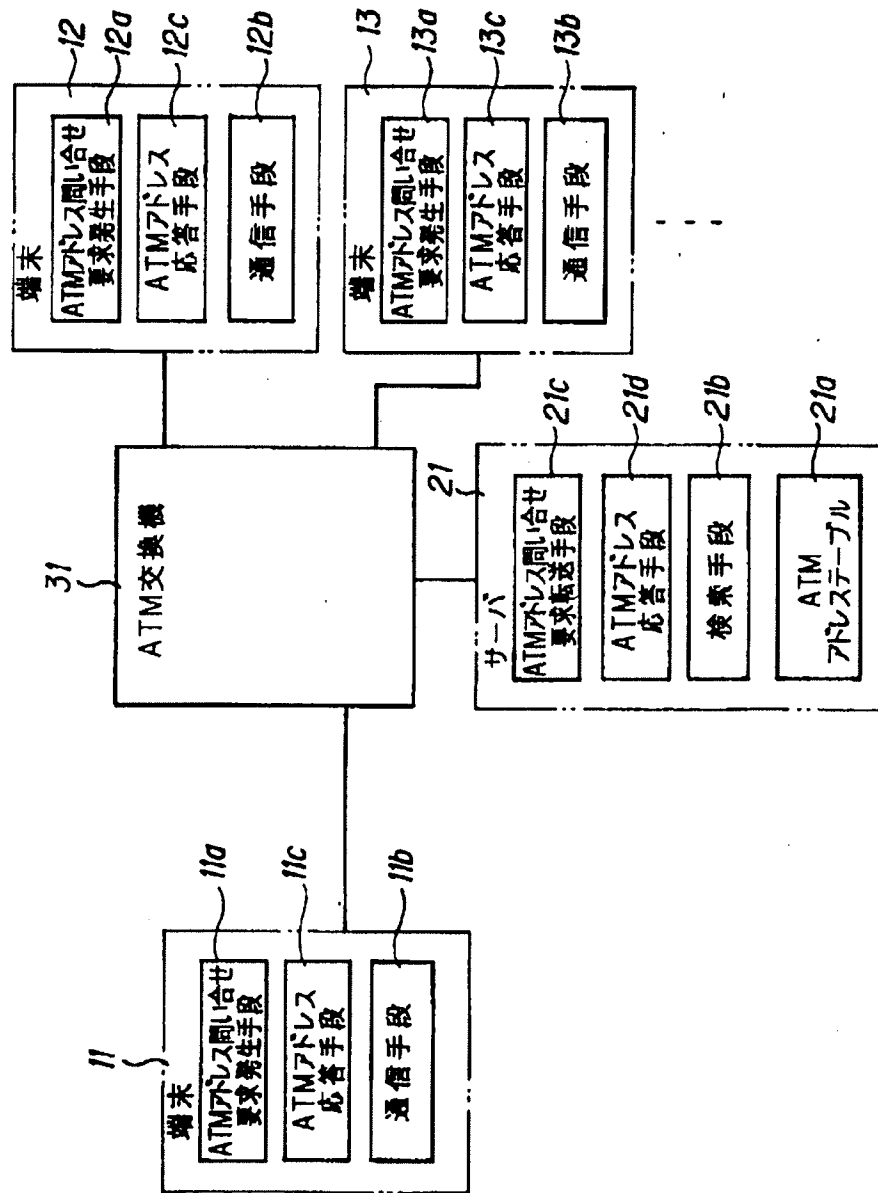
22

11b~13b・・・相手端末と通信する手段
 11c~13c・・・ATMアドレス応答手段
 21・・・サーバ
 21a・・・ATMアドレステーブル

* 21b・・・検索・登録手段
 21c・・・ATMアドレス問い合わせ要求転送手段
 21d・・・ATMアドレス応答手段
 * 31・・・ATM交換機

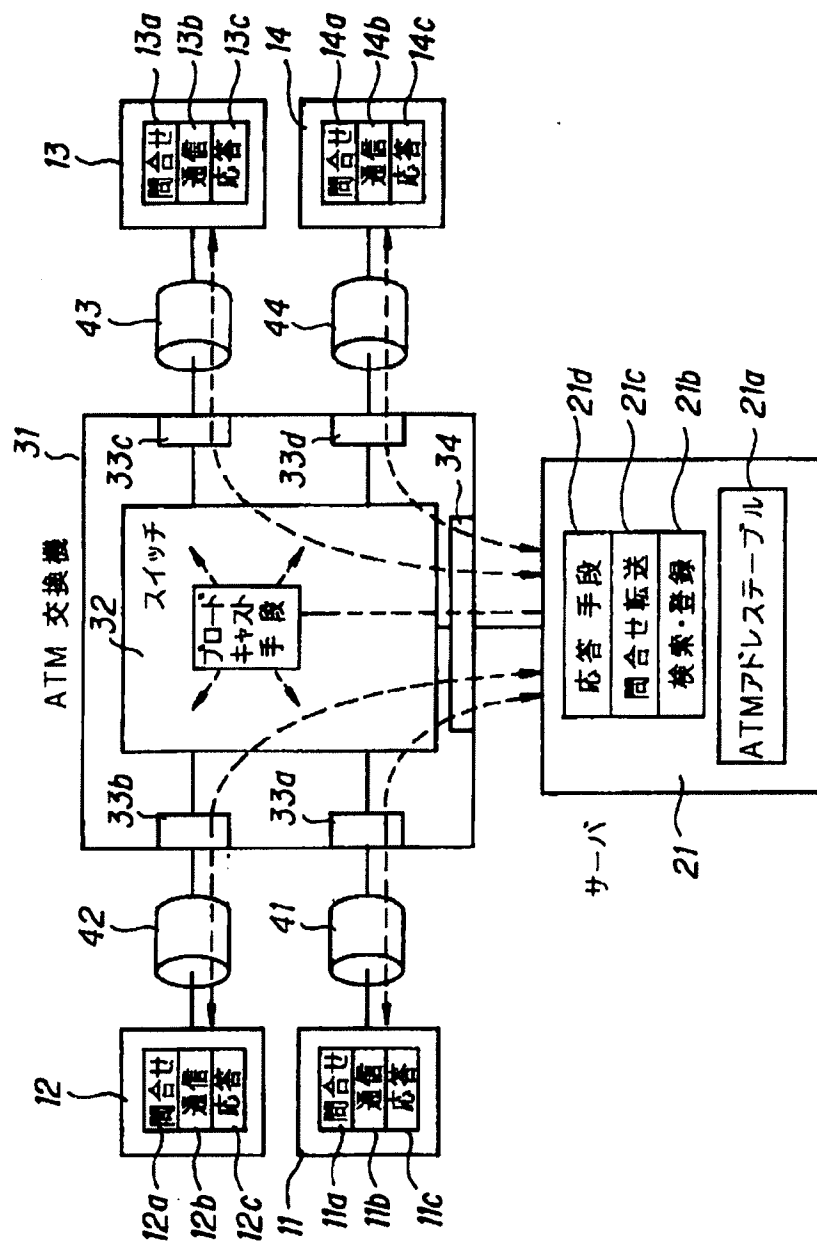
【図1】

本発明の原理説明図



【圖2】

本発明のATM-LANの構成



【図3】

ATMアドレステーブルの構成

プロトコルアドレス	ATMアドレス	参照時刻
B	b	12:16
A	a	09:11
C	c	16:22
D	d	08:20
⋮	⋮	

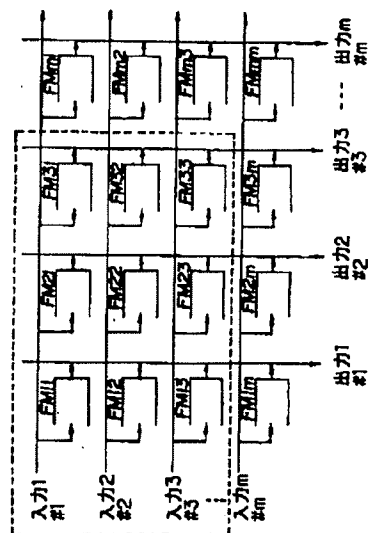
【圖6】

TAG情報と出力される出方路との関係

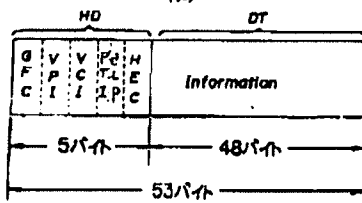
TAG情報				選択される出力				
C	al	ao	S	1	2	3	4	5
0	0	0	0	●	—	—	—	—
0	0	1	0	—	●	—	—	—
0	1	0	0	—	—	●	—	—
0	1	1	0	—	—	—	●	—
0	x	x	1	—	—	—	—	●
1	x	x	0	●	●	●	●	●

【圖8】

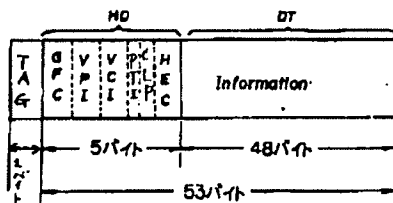
ATMスイッチの簡略表現図



【図4】

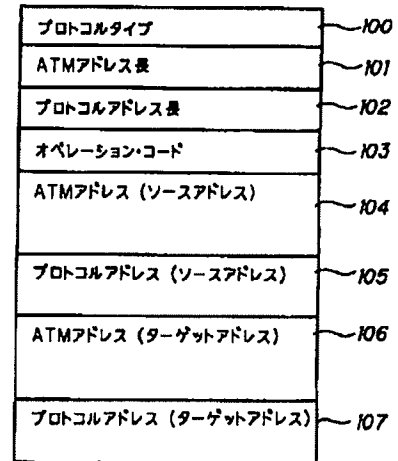
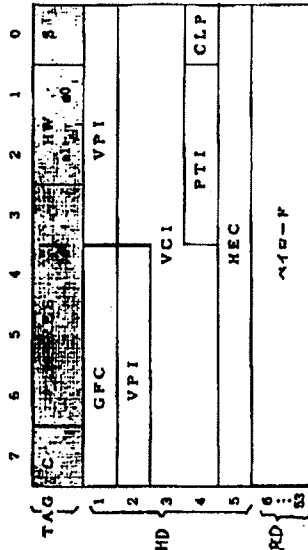
ATMセルの構成図
(A)

(b)



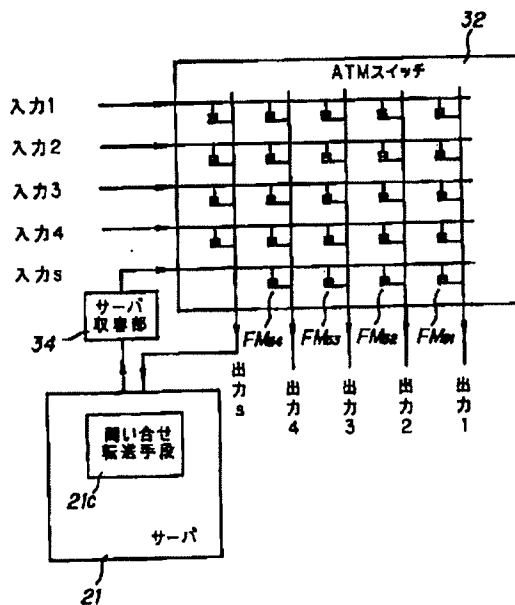
【図5】

タグが付加された詳細なATMセルの構成 ATM-ARPメッセージのフォーマット



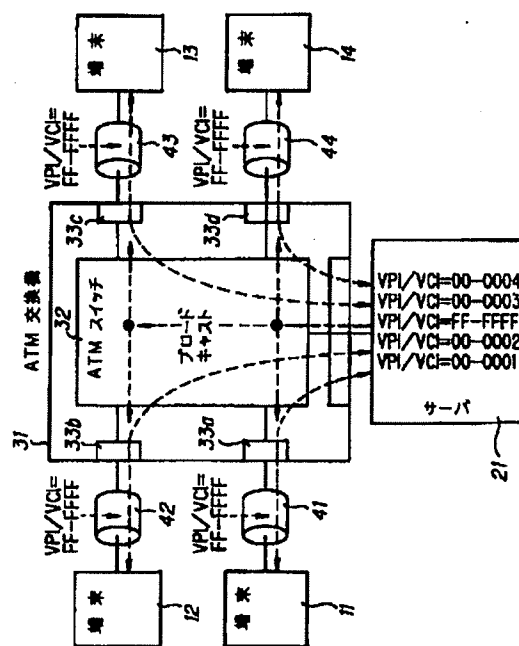
【図9】

ATM-ARPLクエストのブロードキャスト説明図



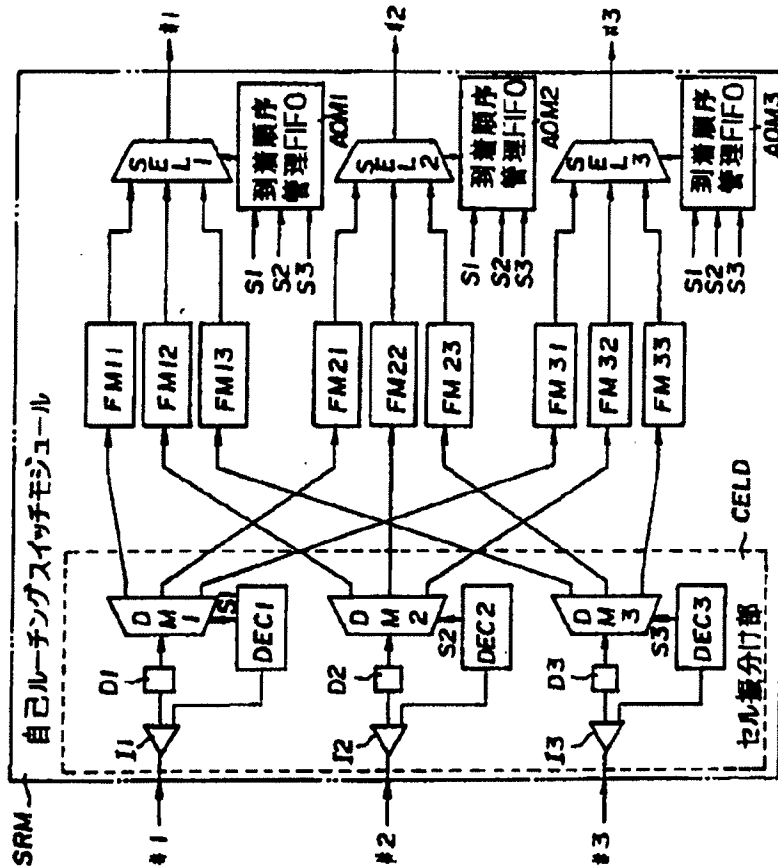
【図10】

ATM-ARPメッセージの送受信制御の説明図



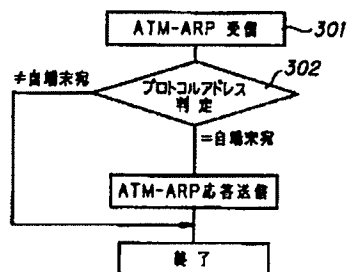
【図7】

ATMスイッチの説明図



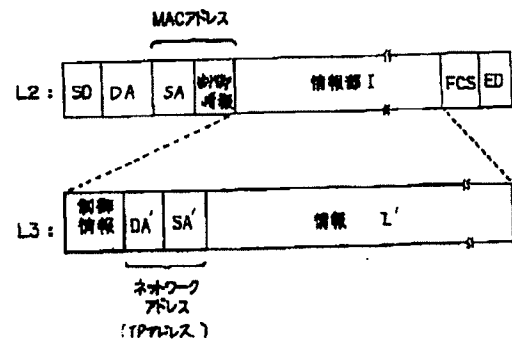
【図15】

ATM-ARPリクエスト受信時の着側端末の処理フロー

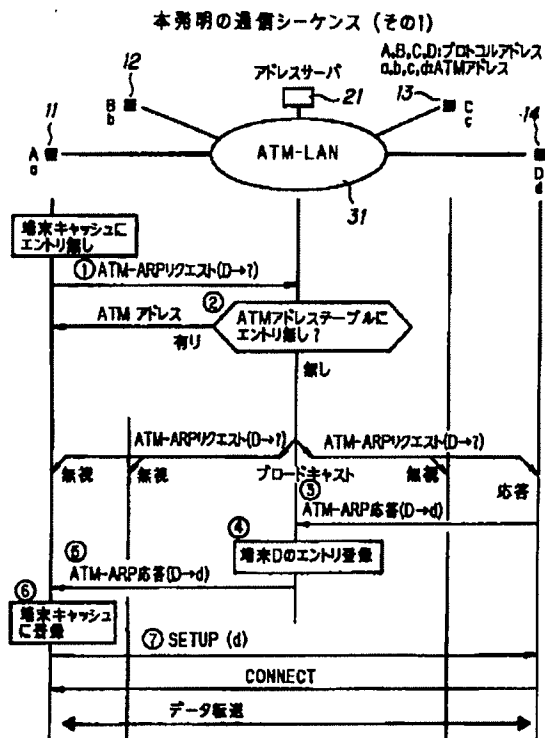


【図18】

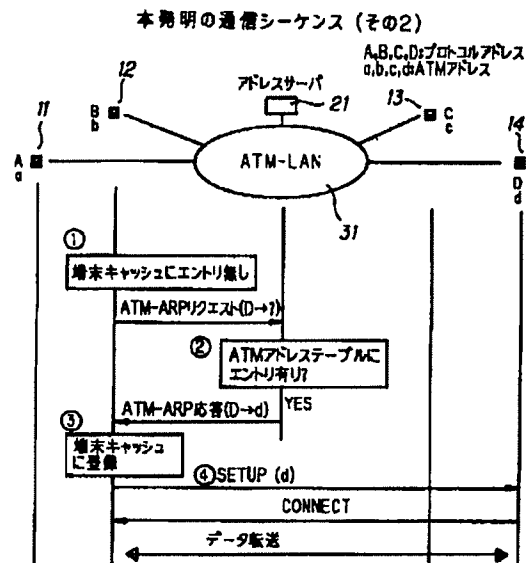
フレーム構成図



【図11】

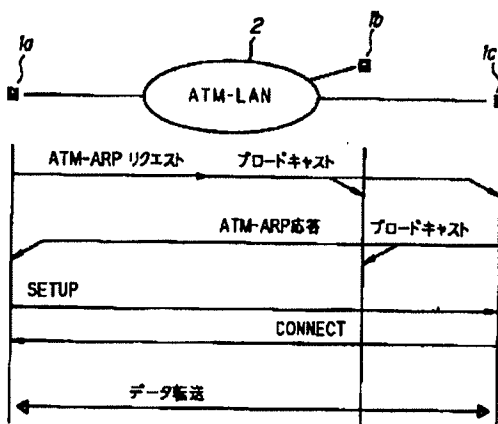


【図13】



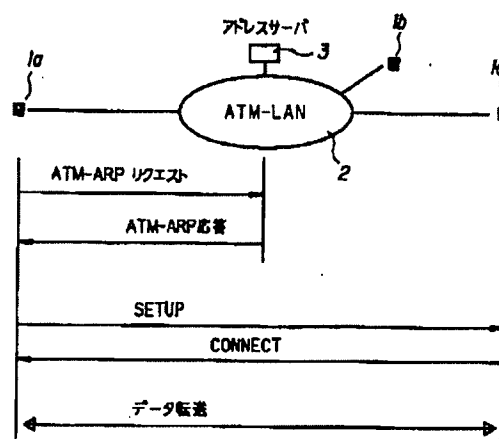
【図20】

ATM-LANにおける従来のARP処理説明図
(ブロードキャスト方式)



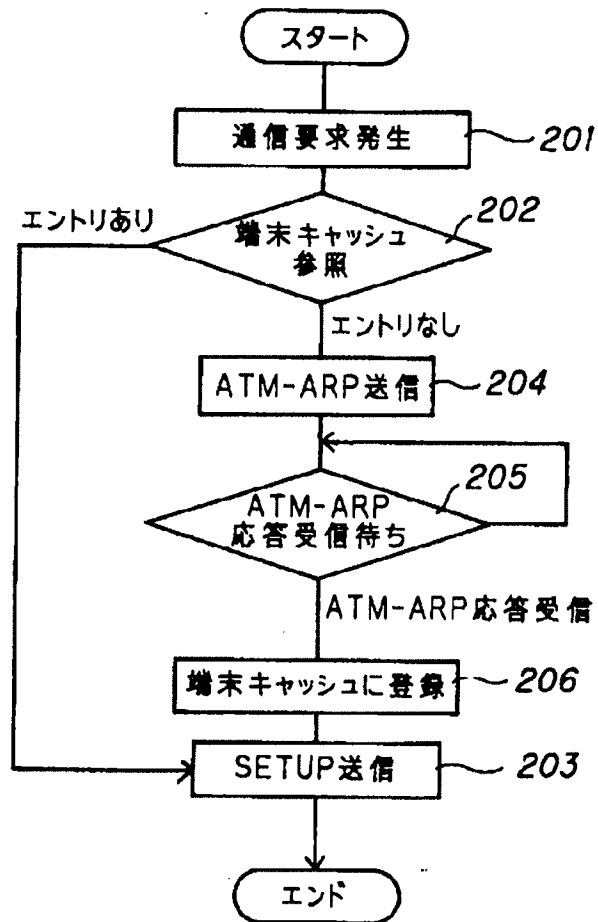
【図21】

ATM-LANにおける従来のARP処理説明図
(サーバ方式)



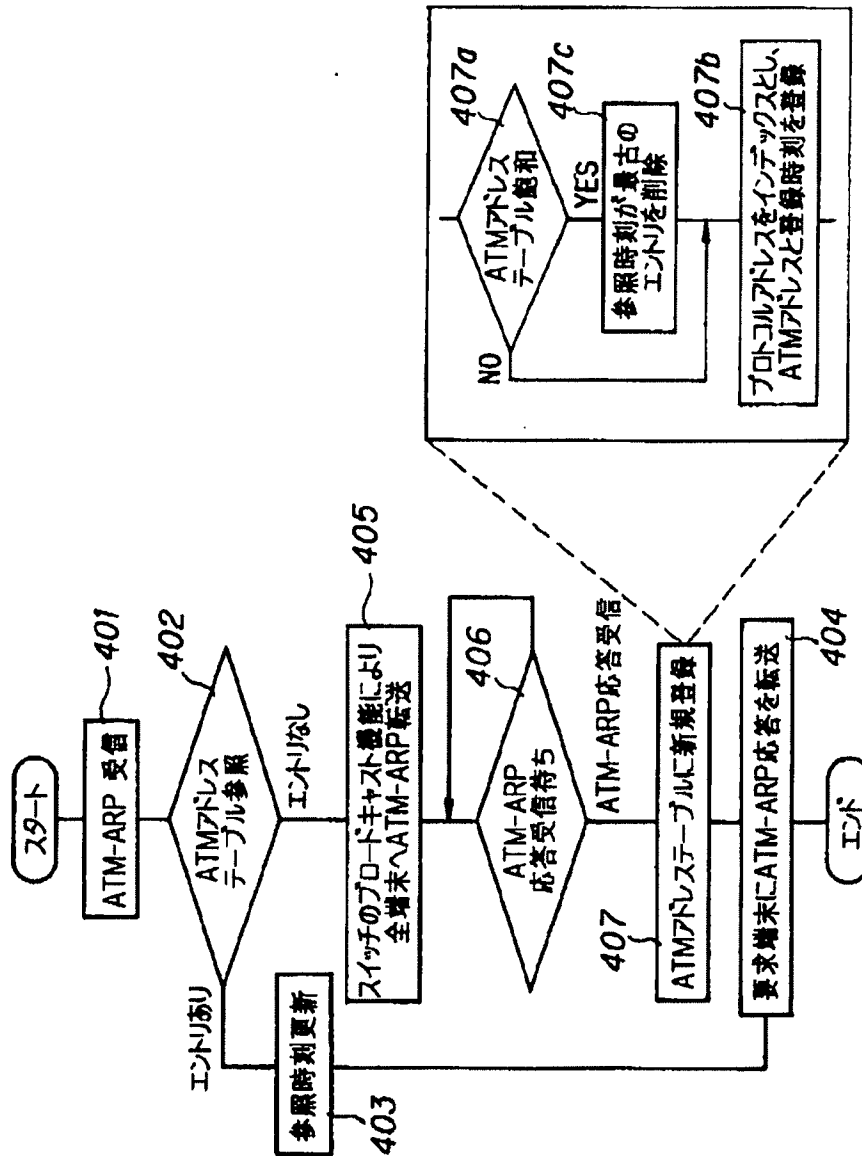
【図14】

通信要求発生時における発側端末の処理フロー



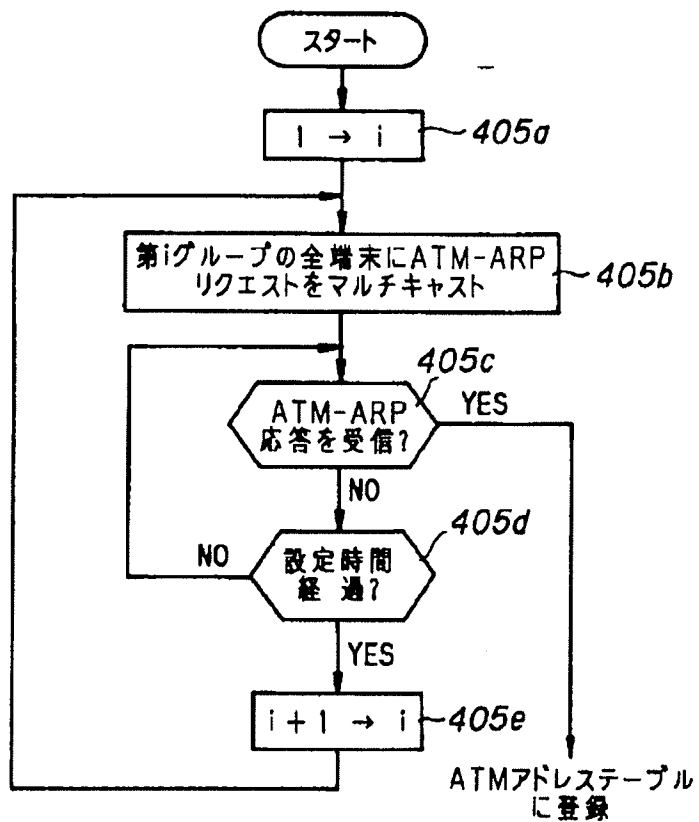
【図16】

サーバの処理フロー



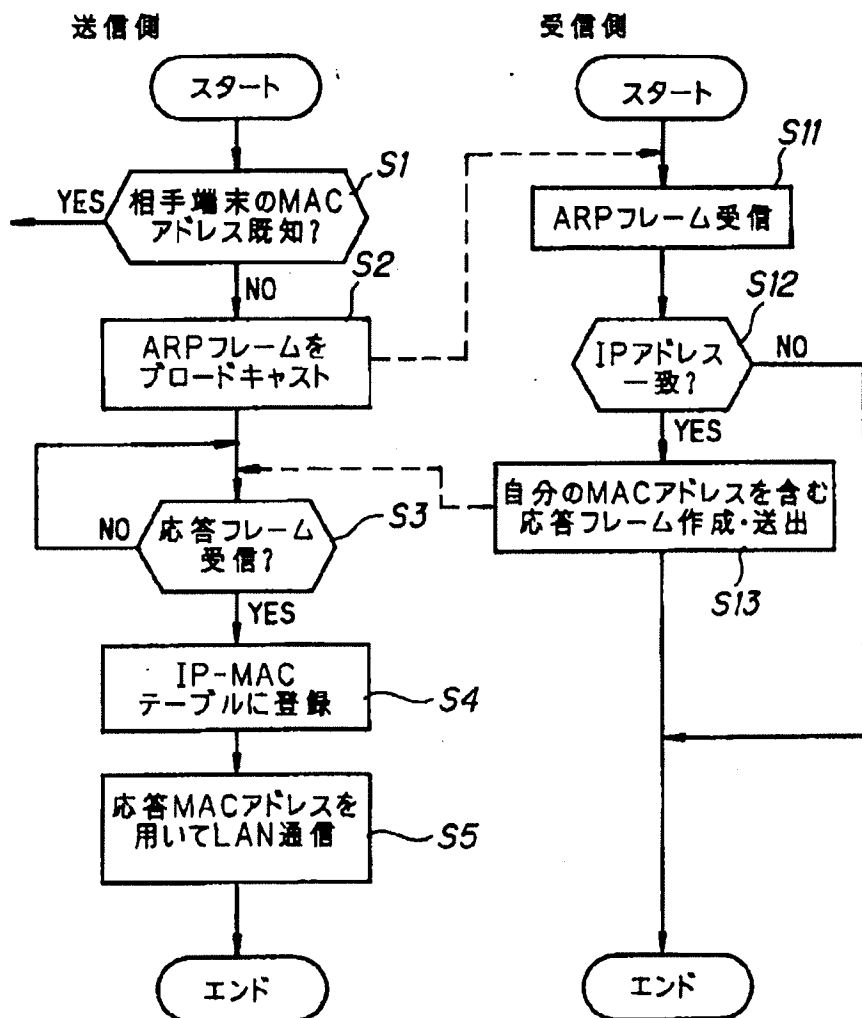
【図17】

端末をグループ分けした場合の
ATM-ARPリクエスト転送処理フロー



【図19】

LANにおけるARP処理フロー



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成13年10月26日(2001.10.26)

【公開番号】特開平8-18571
 【公開日】平成8年1月19日(1996.1.19)
 【年通号数】公開特許公報8-186
 【出願番号】特願平6-153381
 【国際特許分類第7版】

H04L 12/28

H04Q 3/00

【F I】

H04L 11/20 D

H04Q 3/00

H04L 11/00 310 D

【手続補正書】

【提出日】平成13年1月31日(2001.1.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】さて、通信に際して相手端末のMACアドレスを知らなければ通信することはできない。このため、相手端末のMACアドレスが不明(プロトコルアドレスは既知)の場合には、発端末はアドレス解析プロトコル(Address Resolution Protocol:ARP)により、上位のプロトコルアドレスからMACアドレスを求め、このMACアドレスを用いて上位パケット(IPパケット)をフレーム化して通信を行なっている。図19はARPの処理フローである。発端末は、相手端末のMACアドレスが不明の場合には(S1)、①フレームの宛先MACアドレスDAとしてブロードキャストアドレスを、②宛先プロトコルアドレスDA'として相手端末のプロトコルアドレスを、③制御情報CF'としてARPフレームであることを記入したフレーム(ARPフレーム)を作成してLANに送出する(S2)。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】④サーバ21は、端末14からATM-APR応答メッセージを受信することにより目的とする端末14のATMアドレスdを得る。検索・登録手段21bは図3に示すようにこのATMアドレスd及び参照時間をターゲット端末14のプロトコルアドレスDに対応させてATMアドレステーブル21aに登録する。この

時、ATMアドレステーブル21aが飽和(満杯)の場合には、参照時刻が最も古いエントリーを削除した後に新規のエントリーを登録する。尚、参照時刻を記憶せず、LRU(Least Recently Used)法により古いものから順に記憶するように構成することもできる。⑤又、サーバ21は端末14からATM-APR応答メッセージを受信すれば、該応答メッセージに含まれるATMアドレスを、ATM-ARプリクエストメッセージを送信した要求端末11に転送する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

TAG情報と出力される出方路との関係

TAG情報				選択される出力				
C	a1	a2	S	出力1	出力2	出力3	出力4	出力s
0	0	0	0	●	—	—	—	—
0	0	1	0	—	●	—	—	—
0	1	0	0	—	—	●	—	—
0	1	1	0	—	—	—	●	—
0	x	x	1	—	—	—	—	●
1	x	x	0	●	●	●	●	—

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図18

【補正方法】変更
【補正内容】

*【図18】

*

フレーム構成図

